Examenul de bacalaureat național 2013
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANICĂ — Varianta 6

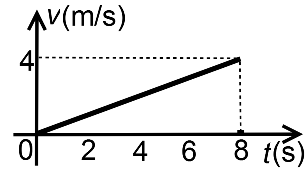
Se consideră acceleraţia gravitaţională $g = 10\,\text{m/s}^2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru modulul de elasticitate E este:
a. $\text{N}\cdot\text{m}$ **b.** N/m **c.** N/m^2 **d.** $\text{N}\cdot\text{m}^2$ **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică exprimată prin produsul $F\cdot v$ este:
a. acceleraţia **b.** masa **c.** lucrul mecanic **d.** puterea mecanică **(3p)**

3. Viteza unui mobil care se deplasează pe o traiectorie rectilinie variază în timp conform graficului din figura alăturată. Acceleraţia mobilului este:



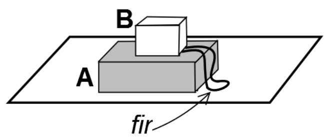
a. $0{,}5\,\text{m/s}^2$
b. $2\,\text{m/s}^2$
c. $4\,\text{m/s}^2$
d. $16\ \text{m/s}^2$ **(3p)**

4. Un resort cu masa neglijabilă are, în stare nedeformată, lungimea $\ell_0 = 10\ \text{cm}$. Dacă se suspendă de resort un corp cu masa $m = 200\ \text{g}$, lungimea resortului devine $\ell = 12\ \text{cm}$. Constanta elastică a resortului este egală cu:
a. $10\,\text{N/cm}$ **b.** $100\,\text{N/cm}$ **c.** $10\,\text{N/m}$ **d.** $100\,\text{N/m}$ **(3p)**

5. Un corp este aruncat vertical în sus cu viteza v_0. Neglijând forțele de rezistență la înaintare, înălțimea maximă, față de punctul de aruncare, la care ajunge corpul, este:
a. $\dfrac{v_0}{g}$ **b.** $\dfrac{v_0^2}{g}$ **c.** $\dfrac{v_0^2}{2g}$ **d.** $\dfrac{v_0^2}{4g}$ **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

În figura alăturată sunt reprezentate două corpuri A și B, cu masele $m_A = 40\ \text{kg}$ și respectiv $m_B = 60\ \text{kg}$, aşezate unul peste altul şi legate între ele cu un fir inextensibil și de masă neglijabilă, de lungime $\ell = 50\,\text{cm}$. Corpul A este așezat pe suprafața orizontală a unei mese.



a. Calculaţi forţa de apăsare exercitată pe suprafaţa orizontală a mesei.
b. Dacă asupra corpului B acţionează o forţă verticală, în sus, corpul B urcă având viteza constantă $v = 0{,}36\ \text{km/h}$. Calculați intervalul de timp după care distanța dintre corpuri devine $\ell = 50\,\text{cm}$.
c. Dacă asupra corpului B acţionează o forţă verticală, în sus, de valoare $F = 1{,}2\,\text{kN}$ şi firul dintre corpuri este întins, sistemul format din cele două corpuri se deplasează vertical în sus cu acceleraţia a. Calculaţi acceleraţia sistemului.
d. Calculaţi valoarea forţei de tensiune din fir în condiţiile de la punctul **c**.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp cu masa $m = 2\ \text{kg}$ se află inițial, în repaus, la baza unui plan înclinat care formează unghiul α cu suprafața orizontală $(\sin\alpha = 0{,}6)$. Corpul este ridicat până la înălţimea $h = 1{,}8\ \text{m}$, sub acţiunea unei forţe de tracţiune paralele cu planul înclinat şi având modulul $F = 20\ \text{N}$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este $\mu = 0{,}25$. Energia potențială gravitațională este nulă la baza planului înclinat.
a. Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului în timpul ridicării pe planul înclinat.
b. Calculați energia potențială gravitațională la înălțimea h.
c. Calculați lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune pentru ridicarea corpului la înălțimea $h = 1{,}8\ \text{m}$.
d. Determinați valoarea vitezei atinse de corp la înălțimea h.

Examenul de bacalaureat național 2013
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ — Varianta 6

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8{,}31\frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relaţia: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Temperatura unui corp variază între $t_1 = 22°\text{C}$ şi $T_2 = 300\,\text{K}$. Variaţia temperaturii corpului este de egală cu:

a. $278\,\text{K}$ **b.** $47°\text{C}$ **c.** $27°\text{C}$ **d.** 5 K **(3p)**

2. Ştiind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a principiului I al termodinamicii este:

a. $\Delta U = \frac{Q}{L}$ **b.** $\Delta U = \frac{L}{Q}$ **c.** $\Delta U = Q - L$ **d.** $\Delta U = L + |Q|$ **(3p)**

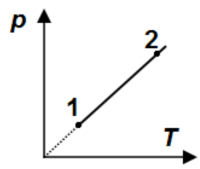
3. Simbolurile unităţilor de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru căldura specifică este:

a. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ **b.** $\frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$ **c.** $\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ **d.** $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ **(3p)**

4. O cantitate dată de gaz ideal, cu căldura molară izocoră $C_V = \frac{3R}{2}$, absoarbe la presiune constantă căldura Q. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în acest proces este:

a. $L = \frac{2Q}{5}$ **b.** $L = 0$ **c.** $L = Q$ **d.** $L = \frac{3Q}{5}$ **(3p)**

5. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependenţa presiunii unei cantităţi constante de gaz de temperatura acestuia. Mărimea fizică a cărei valoare nu se modifică în decursul procesului 1-2 este:



a. presiunea
b. volumul
c. energia internă
d. temperatura. **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Într-un vas metalic închis etanş se află o masă $m = 16$ g de oxigen $\left(\mu = 32\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)$, la presiunea $p = 150$ kPa şi temperatura $t = 47°\text{C}$.

a. Calculaţi densitatea gazului;
b. Calculaţi numărul de molecule de oxigen aflate în vas;
c. Determinaţi masa unei molecule de oxigen;
d. Vasul este încălzit până când temperatura gazului devine $t' = 367°\text{C}$. Determinaţi cantitatea de oxigen care trebuie scoasă din vas, pentru ca presiunea să revină la valoarea iniţială.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Un mol de gaz ideal $\left(C_V = \frac{3R}{2}\right)$, aflat inițial la $t_1 = 27°\text{C}$ și ocupând volumul V_1, parcurge un ciclu format din trei transformări. O destindere în care volumul gazului se dublează ($V_2 = 2V_1$), iar temperatura t_1 rămâne constantă, urmată de o comprimare în care presiunea gazului nu se modifică. Gazul revine în starea iniţială printr-o transformare în care volumul său rămâne constant. Se cunoaşte $\ln 2 \cong 0{,}7$.

a. Reprezentaţi succesiunea de transformări în coordonate $p - V$.
b. Calculaţi căldura schimbată de gaz cu exteriorul în cursul destinderii la temperatură constantă.
c. Determinaţi lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în comprimarea la presiune constantă.
d. Calculaţi variaţia energiei interne a gazului în cursul transformării la volum constant.

Examenul de bacalaureat național 2013
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU — Varianta 6

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

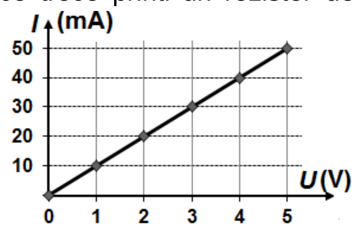
1. O grupare serie de rezistoare identice este conectată la o sursă ideală de tensiune continuă. Se înlocuiește unul dintre rezistoare cu un conductor ideal. În această situație:
a. rezistenţa grupării creşte, iar intensitatea curentului electric prin grupare creşte
b. rezistenţa grupării creşte, iar intensitatea curentului electric prin grupare scade
c. rezistenţa grupării scade, iar intensitatea curentului electric prin grupare scade
d. rezistenţa grupării scade, iar intensitatea curentului electric prin grupare creşte. **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, rezistenţa electrică a unui conductor metalic, omogen, de secţiune constantă poate fi exprimată prin relaţia:
a. $R = \frac{\rho \cdot S}{\ell}$ **b.** $R = \rho \cdot \ell \cdot S$ **c.** $R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$ **d.** $R = U \cdot I$ **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură din S.I. pentru mărimea fizică egală cu produsul $U \cdot I \cdot \Delta t$ este:
a. A **b.** J **c.** V **d.** W **(3p)**

4. La bornele unei surse de tensiune electromotoare $E = 12\,\text{V}$ şi rezistenţă interioară $r = 1{,}5\,\Omega$ se conectează un consumator având rezistenţa electrică $R = 4{,}5\,\Omega$. Indicaţia unui voltmetru ideal $(R_V \to \infty)$ conectat la bornele sursei este egală cu:
a. $3\,\text{V}$ **b.** $9\,\text{V}$ **c.** $6\,\text{V}$ **d.** $2\,\text{V}$ **(3p)**

5. În figura alăturată este redată dependenţa intensităţii curentului electric ce trece printr-un rezistor de tensiunea aplicată la bornele acestuia. Valoarea rezistenţei electrice a rezistorului este egală cu:
a. $0{,}1\,\text{k}\Omega$
b. $1\,\text{k}\Omega$
c. $10\,\text{k}\Omega$
d. $100\,\text{k}\Omega$



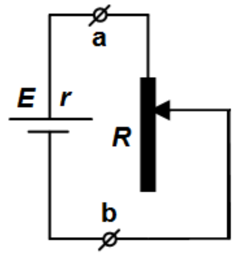
(3p)

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Un consumator C este alcătuit din două rezistoare identice, având fiecare rezistenţa electrică R, grupate în paralel. Consumatorul este legat în serie cu un alt rezistor având rezistenţa $R_1 = 2R$. La bornele circuitului astfel format se aplică tensiunea U. Tensiunea la bornele consumatorului C este $U_c = 17{,}5\,\text{V}$, iar temperatura rezistoarelor din consumator în aceste condiții este $T = 323\,\text{K}$. Știind că $R + R_1 = 75\,\Omega$, calculaţi:
a. valoarea rezistenţei echivalente a circuitului;
b. valoarea tensiunii aplicate U;
c. intensitatea curentului electric printr-un rezistor al consumatorului C;
d. valoarea rezistenţei electrice a unui rezistor din consumatorul C, dacă este menținut la temperatura $T_0 = 273\,\text{K}$. Coeficientul termic al rezistivităţii materialului din care este confecţionat rezistorul consumatorului este $\alpha = 4 \cdot 10^{-3}\,\text{K}^{-1}$ (se neglijează variaţia cu temperatura a dimensiunilor rezistorului).

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Circuitul simplu reprezentat schematic în figura alăturată este alcătuit dintr-o baterie (cu t.e.m. E şi rezistenţa interioară r), un reostat cu cursor şi conductoare de legătură a căror rezistenţă este neglijabilă. Pentru o poziţie fixată a cursorului, tensiunea la bornele reostatului este $U_{ab} = 40\,\text{V}$, puterea totală dezvoltată de baterie este $P_t = 384\,\text{W}$, iar puterea disipată pe circuitul său interior este $P_{int} = 64\,\text{W}$. Calculaţi:
a. puterea disipată în circuitul exterior bateriei, P;
b. t.e.m. E a bateriei;
c. rezistenţa interioară a bateriei;
d. valoarea puterii disipate în reostat, când rezistenţa lui este $R_1 = 1\,\Omega$.



Examenul de bacalaureat național 2013
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTICĂ **Varianta 6**

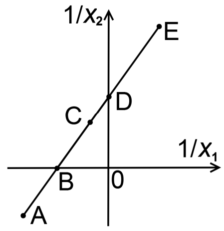
Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. În S.I., metrul este unitatea de măsură a următoarei mărimi fizice:
a. unghiul de refracţie **b.** convergenţa **c.** indicele de refracţie **d.** distanţa focală **(3p)**

2. Un sistem optic formează pentru un obiect cu înălțimea y_1 o imagine cu înălțimea y_2. Relaţia de definiţie pentru mărirea liniară și transversală dată de sistemul optic este:
a. $\beta = \frac{y_2}{y_1}$ **b.** $\beta = \frac{y_1}{y_2}$ **c.** $\beta = y_1 y_2$ **d.** $\beta = \sqrt{y_1 y_2}$ **(3p)**

3. O lentilă subțire formează imaginea unui obiect aflat în punctul de coordonată x_1 într-un punct de coordonată x_2. Lentila se află în originea axei Ox, iar sensul pozitiv al axei coincide cu sensul de propagare al luminii. În graficul din figura alăturată este redată dependenţa mărimii $\left(\frac{1}{x_2}\right)$ de mărimea $\left(\frac{1}{x_1}\right)$. Punctul C de pe grafic corespunde următoarei situații:



a. obiectul şi imaginea sunt virtuale
b. obiectul şi imaginea sunt reale
c. obiectul este real şi imaginea este virtuală
d. obiectul este virtual şi imaginea este reală **(3p)**

4. Un elev stă în fața unei oglinzi plane verticale la distanța $d = 40$ cm față de oglindă. Elevul se îndepărtează de oglindă cu 20 cm. Noua imagine a elevului se formează, fața de el, la distanța:
a. 0,4 m **b.** 0,6 m **c.** 0,8 m **d.** 1,2 m **(3p)**

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, energia cinetică a unui fotoelectron extras, prin efect fotoelectric extern, sub acţiunea radiaţiilor electromagnetice este dată de relaţia:
a. $E_c = h\nu - L$ **b.** $E_c = h\nu + L$ **c.** $E_c = L - h\nu$ **d.** $E_c = \frac{h\nu + L}{2}$ **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Imaginea unui obiect liniar AB, cu înălţimea de 2 cm, este proiectată pe un ecran cu ajutorul unei lentile subţiri convergente cu distanţa focală de 4 cm. Obiectul şi ecranul sunt paralele cu lentila. Obiectul este așezat perpendicular pe axa optică principală a lentilei la distanța de 8 cm față de lentilă.
a. Realizaţi un desen în care să evidenţiaţi construcţia imaginii obiectului prin lentilă.
b. Determinaţi distanţa de la imagine la lentilă.
c. Determinaţi înălțimea imaginii.
d. Ecranul se aşază la 24 cm de lentilă, iar obiectul și lentila se mențin în pozițiile inițiale. Calculaţi convergenţa lentilei care, alipită de prima, face ca imaginea finală să se obţină pe ecran.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O rază de lumină care se propagă în aer $(n_{aer} = 1)$ este incidentă pe suprafața apei $\left(n_{apa} = \frac{4}{3}\right)$ dintr-o cuvă, sub un unghi de incidenţă i pentru care $\sin i = 0,8$. Înălțimea apei din cuvă este $h = 20$ cm.
a. Calculaţi viteza de propagare a luminii în apă.
b. Calculaţi valoarea sinusului unghiului de refracţie.
c. Calculați distanța parcursă de raza de lumină în apă, până ajunge la baza cuvei.
d. În planul de incidență al primei raze de lumină, se trimite o a doua rază de lumină, paralelă cu prima şi distanţată faţă de aceasta cu $d = 6$ mm. Calculaţi distanţa dintre cele două raze după ce au intrat în apă.